

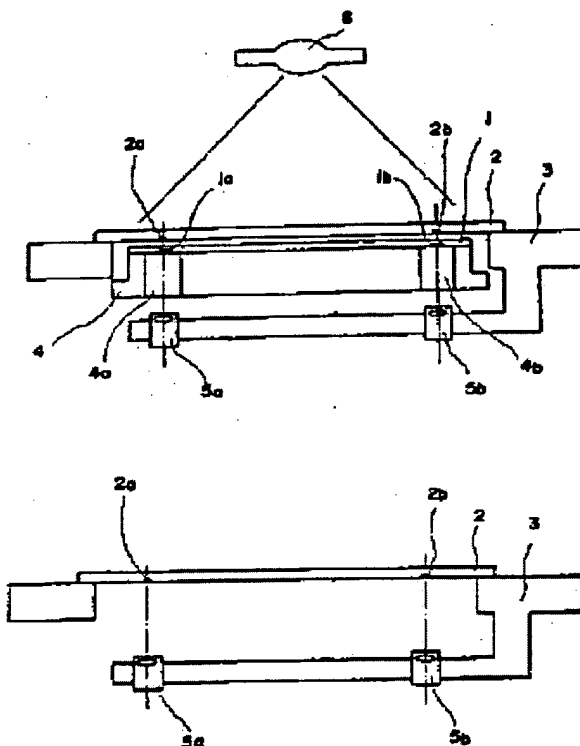
# SEMICONDUCTOR PRINTING DEVICE

**Patent number:** JP62254423  
**Publication date:** 1987-11-06  
**Inventor:** NAKAMURA YOSHIHARU  
**Applicant:** CANON INC  
**Classification:**  
 - international: H01L21/30; G03F9/00  
 - european:  
**Application number:** JP19860096631 19860428  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP62254423

**PURPOSE:**To miniaturize a semiconductor printing device by providing an alignment observation optical system, which has a peculiar position reference and is capable of observation of a mask pattern surface before arrangement of a wafer and a mark or a pattern previously formed on the rear of a wafer after the arrangement of the wafer, on the rear side of the wafer.

**CONSTITUTION:**While using alignment observation optical systems 5a and 5b, a mask holder on a frame 3 is moved by a moving mechanism so that patterns 2a and 2b for positioning a mask 2 might be in accordance with reference marks within the view fields of said optical systems 5a and 5b, thereby positioning the mask. After that, a wafer 1 held by a wafer chuck 4 is placed right under the mask and the chuck 4 is moved by a stage or the like so that alignment marks 1a and 1b on the rear of the wafer might be in accordance with the reference marks of the alignment observation optical systems 5a and 5b and thus the positioning of the mask is done. Subsequently, a pattern of the mask 2 is printed on a surface resist layer by irradiation with the light from an exposure light source 6. Thus, a high-accuracy alignment can be attained by means of a simple and small-sized constitution.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-254423

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 昭和62年(1987)11月6日

H 01 L 21/30  
G 03 F 9/00Z-7376-5F  
7124-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 半導体焼付装置

⑰特 願 昭61-96631

⑱出 願 昭61(1986)4月28日

⑲発 明 者 中 村 義 治 川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業  
所内

⑳出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑代 理 人 弁理士 伊東 辰雄 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体焼付装置

## 2. 特許請求の範囲

レジストを塗布したウエハ表面側にマスクを配置して前記ウエハ表面にマスクパターンの転写を行う半導体焼付装置において、固有の位置基準をもつと共にウエハ配置前にマスクパターン面を観察可能でウエハ配置後にはウエハ裏面に予じめ形成されたマークまたはパターンを観察可能なアライメント観察光学系を前記ウエハの裏面側に配置したことを特徴とする半導体焼付装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、レジストを塗布したウエハ表面側にマスクを配置して前記ウエハ表面にマスクパターンの転写を行う半導体焼付装置に関する。

## 〔従来の技術〕

従来より、IC、LSI等の製造においては、ウエハの所望の部分に不純物を拡散させたり、あ

るいは配線を施すために、ウエハ表面にフォトリジストを塗布した後に種々のフォトマスクを介してマスクパターンの露光転写を行い、つづいて現像、エッチングをしている。そして一連の製造工程中にはこのような工程が数回くりかえされるが、2回目以後の露光に際しては、すでに焼付けられているパターンに対して次に焼付けるパターンを決められた位置関係に位置合せし、露光、エッチングが行われる。

この位置合せ—露光—エッチングの工程は、通常の半導体回路ではウエハの片面に対してのみ行われるが、サイリスタ、トライアック、水晶振動子等の場合にはその構造上の必要性からフォトリソグラフィは両面に対して行われる。したがって、パターン相互の位置合せ操作は、同一面のパターン間のみならず、一方の面に焼付けられたパターンとその反対側に焼付けられるべきパターンとの間についても行われる必要がある。

ウエハの両面に、相互に整合されたパターンを焼付ける方式として、例えば特開昭50-17973号公

報には、ウエハ両面に同時にパターン焼付を行う方式（以下方式Aという）が示されている。

またこの他に考えられた方式としては、各々焼付けられるべきパターンをもった二つのマスクを前以って互いに整合させておき、その間にウエハを挟んでパターンを焼付ける方式（以下方式Bという）、または、ウエハの両面に夫々観察光学系を配し、両観察光学系から得られる像を何等かの光学的手段により同一視野内に形成することによって位置合せを行い、焼付ける方式（以下方式Cという）、さらには、赤外線顕微鏡を使用してウエハ表面側からウエハ裏面のパターンの観察を行い、表裏パターンの位置合せを行って焼付ける方式（以下方式Dという）などがある。

しかしながら、前記方式Aにおいては、露光光学系をウエハの両面側に各々配置しなければならず、装置の大型化が避けられないという欠点がある。

また前記方式Bにおいては、各々のマスクを互いに整合させたのち、両マスクの相対位置をずら

エッチング工程やエビタキシャル工程でアライメントパターンの一部または全部が欠落して以後のアライメントが不能になったり、さらにはパターン焼付のために塗布するレジストによってアライメント光が回折、吸収、反射、または干渉してアライメント精度が低下するなどの不都合があったことは事実である。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明の課題は、前述の各従来方式における欠点を除去して、ウエハの両面に相互に整合されたパターンを焼付けるための構成の簡単な小型化可能の高精度アライメントを可能とする半導体焼付装置を提供することであり、同時にウエハの片面のみに実素子パターンを焼付けによって形成する場合にも前述の不都合を生じることのない半導体焼付装置を提供することにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

前述の課題は、本発明によれば、レジストを塗布したウエハ表面側にマスクを配置して前記ウエハ表面にマスクパターンの転写を行う半導体焼付

すことなく両マスク間の間隙を広げて、ウエハを両マスク間に位置させ、再び間隙を狭めてウエハを挟むため、機構が複雑になるばかりでなく、露光光学系をウエハの両面に配置させるか、あるいは単一の露光光学系による場合には2枚のマスク面をウエハを挟んだまま裏がえしに回転させる機構が必要となり、装置の大型化もしくは複雑化が避けられないという欠点がある。

さらに前記方式Cにおいては、両観察光学系から同一視野内に像を導く光学系の精度が直接位置合せ精度に影響するため、光学系の製作、調整が難しいという欠点がある。

さらにまた前記方式Dにおいては、観察像が不鮮明であるので位置合せが困難であるという欠点がある。

なお、以上はウエハ両面にパターンを焼付ける場合についての従来技術であるが、ウエハの片面のみに実素子パターンを焼付ける場合であっても、従来は一連の半導体装置製造工程中に何度かアライメントマークを作り直す必要があったり、

装置において、固有の位置基準をもつと共にウエハ配置前にマスクパターン面を観察可能でウエハ配置後にはウエハ裏面に予じめ形成されたマークまたはパターンを観察可能なアライメント観察光学系を前記ウエハの裏面側に配置した構成によって達成される。

#### 〔作用〕

本発明においては、固有の位置基準をもつアライメント観察光学系をウエハの裏面側に配置して、ウエハが配置されていないときにマスクパターン面をウエハ側から観察して前記光学系に設定された位置基準に対するマスクパターンの位置合せを行うと共に、ウエハが配置されたときにウエハ裏面側に予じめ形成されたマークを観察して前記位置基準に対するウエハの位置合せを行うものである。

例えば相互に整合されたパターンをウエハ両面に焼付ける場合、前記アライメント観察光学系により観察光学系に設定された位置基準に対するマスクパターンの位置合せの後にウエハの片面に

該マスクパターンの焼付を行い、これによってウエハの片面にマスクパターンに対応するアライメントパターンを形成する。次いで同一または別のマスクパターンを前記アライメント観察光学系に設定された位置基準に対して位置合せしたのち、前記ウエハの他の片面をマスク側に向けて配置し、ウエハ裏面に前工程で形成されたアライメントパターンを前記アライメント観察光学系でとらえて観察光学系に設定された位置基準に対してウエハの位置合せを行う。この場合、ウエハ裏面側のアライメントパターンの観察はウエハ裏面にレジストが塗布されていない状態で行われることになり、レジスト層の存在下でのアライメントパターンの観察によるアライメント精度の低下の恐れはない。以下同様にして両面のパターン焼付が繰返されるが、焼付面であるウエハ表面のアライメントは前工程またはそれ以前の工程で形成されたウエハ裏面側のマークまたはパターンに基づいて行われることになる。

ウエハの片面のみに実素子パターンを複数回重

配置され、図にはそのパターンのうちの位置合せ用のパターン2a、2bのみを示してある。

フレーム3のマスク直下には、ウエハチャック4上に保持されたウエハ1が侵入・退去可能に配置され、図示しない移動ステージによりチャック4を微小変位させて位置合せのための移動ができるようになっている。

ウエハ1にはその表面にレジストが塗られており、またその裏面の所定位置にはアライメントマーク1a、1bが予め形成されている。

ウエハチャック4はその上面にウエハ1を吸着等により保持しており、前記ウエハ裏面のアライメントマーク1a、1bに対応する部分は厚さ方向に貫通する中空部4a、4bとなっており、裏側からマーク1a、1bが直接観察できるようになっている。

フレーム3の上方には露光光源6および図示しない露光光学系が配置され、マスクおよびウエハをはさんで光源6の反対側、つまりウエハ裏面側にはフレーム3に支持されたアライメント観察光

学系5a、5bが配設されている。このアライメント観察光学系5a、5bはそれぞれウエハの片面に焼付けて形成し、以後この面をウエハ裏面として専らアライメントをこの裏面のアライメントマークにより行う。この場合、ウエハ裏面のアライメントマークは一連の半導体装置製造工程中に損傷を受けることがなく、しかもレジスト層で被われることもないので不都合は全く生じない。

本発明の一層の理解のために、以下に本発明の好適な実施例について図面と共に説明する。

#### 【実施例】

第1図は本発明の一実施例を示す模式断面図、第2図は同じくウエハが配置されていない状態の断面図である。

図において、基準フレーム3はフォトマスク2をその上面に保持し、フォトマスク2はこのフレーム3上で図示しないマスクホルダと移動機構によって位置調整可能となっている。フォトマスク2はそのパターン面を下に向けてフレーム3上に

学系5a、5bが配設されている。

このアライメント観察光学系5a、5bはそれぞれ自身がフレーム3を基準とする固有の位置基準をもち、例えばその観察視野内に基準位置マークまたは目盛を有している。

以上の構成において、先ず第2図に示すようにウエハが配置されていない状態でマスクパターンの位置合せが行われる。すなわち、第2図の状態ではアライメント観察光学系5a、5bを使用してその視野内の基準マークにマスク2の位置合せ用パターン2a、2bが合うようにフレーム3上の図示しないマスクホルダを移動機構により移動させ、マスクの位置合せを行う。この後、第1図に示すようにウエハチャック4に保持されたウエハ1をマスク直下に位置させ、同じ状態のアライメント観察光学系5a、5bを使用してその基準マークにウエハ裏面のアライメントマーク1a、1bが合うようにチャック4をステージ等により移動させ、ウエハの位置合せを行う。

以上の位置合せの終了の後に、露光光源6を照射してマスク2のパターンをウエハ1の表面のレジスト層へ焼付ける。

ウエハ1の表面のみに実素子パターンを複数回焼付ける場合には同様の焼付工程を何回も行えばよく、またウエハの両面に互いに整合されたパターンを焼付ける場合は、前述の焼付工程でウエハ1の表面に焼付けたマスクパターン2a、2bから形成したマーク(パターン)を次の工程でウエハを裏返したときにウエハ裏面側のアライメントマーク1a、1bとして用いて位置合せを行い、これを以後繰返すことで高精度の両面整合パターンの焼付けが達成されるものである。

本実施例では説明の都合上プロキシミティー方式を例に挙げたが、本発明はこれに限定されることはなく、コンタクト方式、ミラープロジェクション方式、あるいはステップアンドリピート方式など、各種の半導体焼付装置に適用可能である。

#### [発明の効果]

以上に述べたように、本発明の半導体焼付装置

においては、マスクパターンを固有の位置基準をもつアライメント観察光学系によってウエハ側から観察し位置合せすると共に、ウエハ表面へのマスクパターンの焼付に対してウエハ裏面のアライメントマークまたはパターンを前記と同じ固有の位置基準に基づいてウエハ裏面側から観察・位置合せするものであり、露光光学系およびアライメント観察光学系が各々単一構成でもウエハ両面に互いに整合されたパターンを焼付けることができると共に、ウエハの出し入れの機構も複雑化する必要はなく、ウエハのアライメントマークの観察がレジスト層のない部分で行れるのでアライメント精度の低下が防止され、小型で単純な構成により高精度の位置合せをウエハ両面間で達成できると共に、ウエハの片面のみに実素子パターンを焼付ける場合にもアライメントマークをウエハ裏面に一旦形成すれば従来の不都合が全く解消されるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す模式断面図、

第2図は同じくウエハが配置されていない状態の同様の断面図である。

- 1 : ウエハ、
- 1 a、1 b : ウエハ裏面のアライメントマーク
- 2 : フォトマスク、
- 2 a、2 b : アライメント用マスクパターン、
- 3 : 基準フレーム、
- 4 : ウエハチャック、
- 4 a、4 b : 中空部、
- 5 a、5 b : アライメント観察光学系、
- 6 : 露光光源。

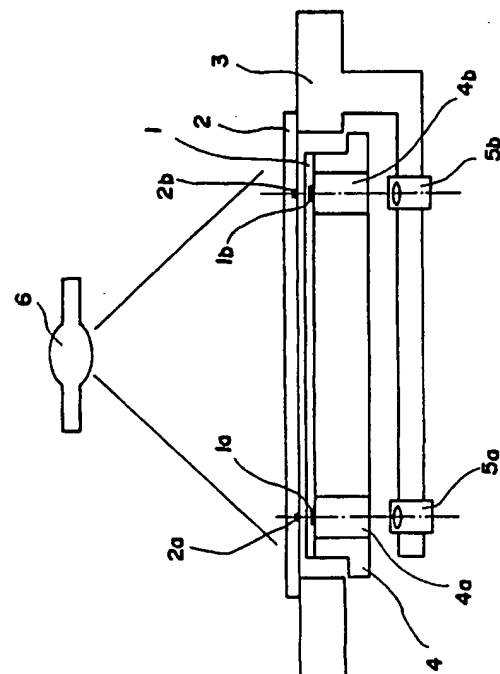
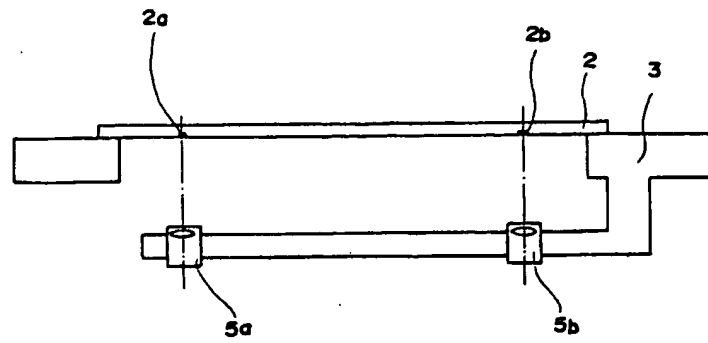


図 1

特許出願人	キヤノン株式会社
代理人 弁理士	伊 東 辰 雄
代理人 弁理士	伊 東 哲 也



第 2 図